



**Profesor  
Miguel Zavala**



# **QUÍMICA**

**GRUPO PITÁGORAS**

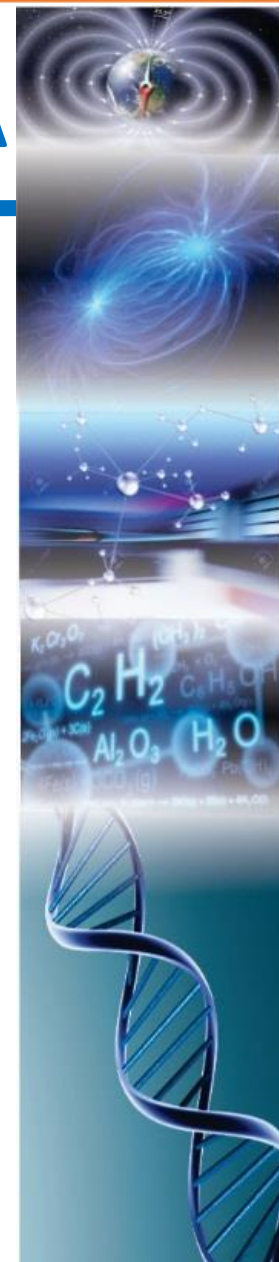
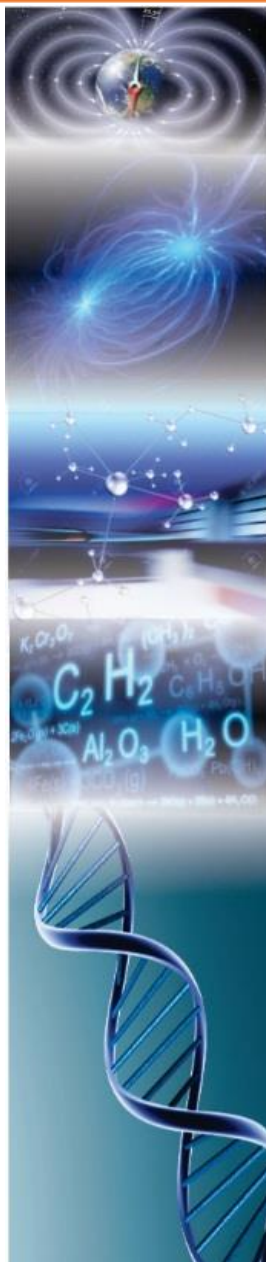
## QUÍMICA ORGÁNICA

---

### EL CARBONO

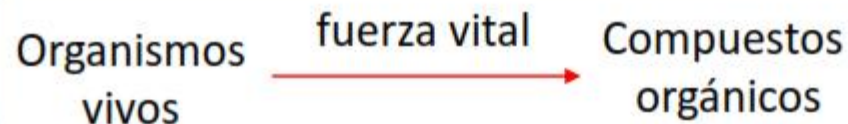
---

### HIDROCARBUROS

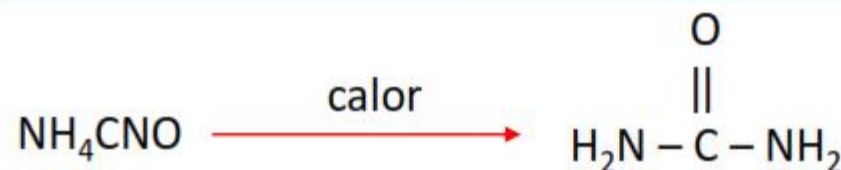


## ***Antecedentes:***

Hasta la primera mitad del siglo XIX, se pensaba que los compuestos orgánicos solo podían ser sintetizados por los seres vivos. Esta idea era sostenida por la Teoría Vitalista propuesta por el químico sueco Jacobo Berzelius en 1809 quien indicaba que solo los seres vivos pueden producir estos compuestos ya que poseen la llamada “fuerza vital”; por lo tanto, en el laboratorio no se podía sintetizar un compuesto orgánico.



En 1828, el químico alemán Friedrich Wöhler, discípulo de Berzelius, buscando producir en el laboratorio cianato de amonio ( $\text{NH}_4\text{CNO}$ ), un compuesto inorgánico, a partir de sustancias inorgánicas sintetizó por primera vez un compuesto orgánico llamado carbodiamida o urea,  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ , presente en la orina.



## 1. CONCEPTO

Es una rama de la química que se encarga de estudiar el carbono y sus compuestos ya sean de origen natural o artificial analizando su composición, estructura interna; propiedades físicas, químicas y biológicas; su transformación y las respectivas aplicaciones con la finalidad de satisfacer las necesidades del hombre.

Muchos compuestos orgánicos son muy conocidos, entre ellos tenemos: propano,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ ; etanol,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ; acetona,  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ; ácido acético,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ; glucosa,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ; urea,  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , etc. Se observa que todos los compuestos contienen al átomo de carbono, es por esta razón, que la Química Orgánica es conocida también como “Química del Carbono”.

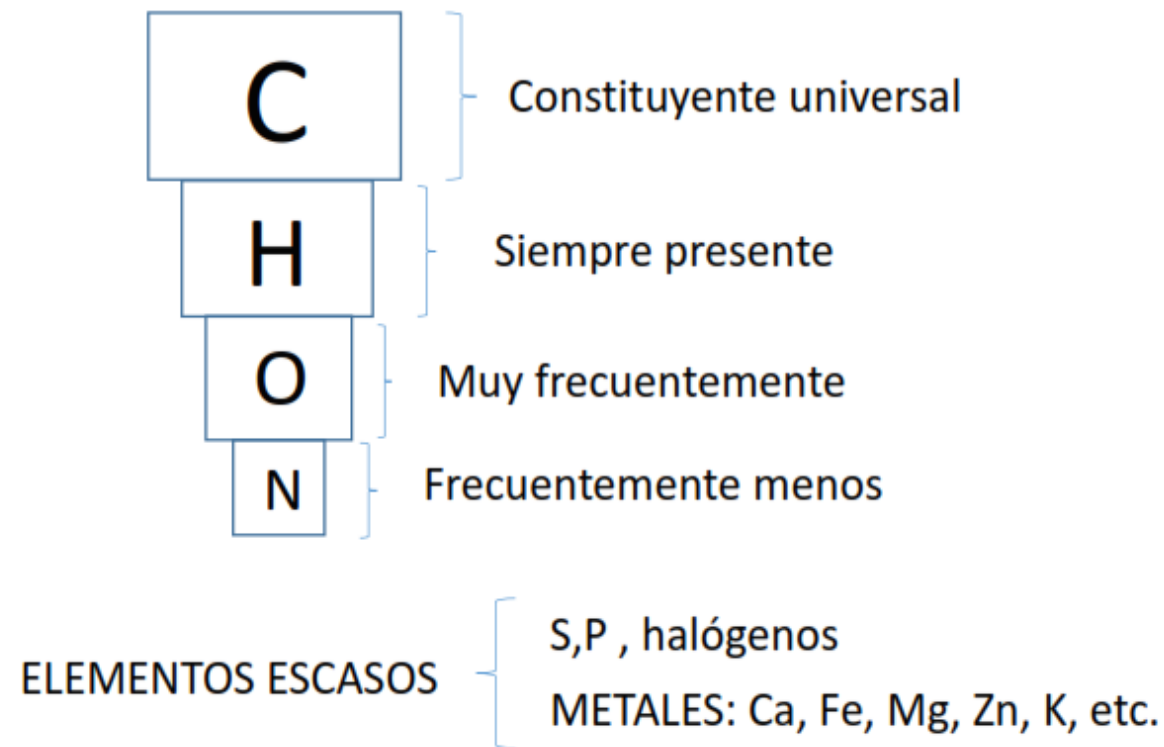
***¿Todos los compuestos que tienen carbono son orgánicos?***

No, existen compuestos que en su composición química tienen carbono pero no son orgánicos, por ejemplo:  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{CNO}$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{KCN}$ ,  $\text{NaSCN}$ ,  $\text{HCNO}$ , etc. Estos compuestos, por sus propiedades, son compuestos inorgánicos

Entonces, ¿Cómo reconocemos a un compuesto orgánico? Desde luego, en base a sus propiedades generales.

El análisis de compuestos orgánicos revela que los elementos fundamentales que los componen son : C, H, O y N llamados “ELEMENTOS ORGANÓGENOS”, pero también pueden intervenir en pequeñas proporciones otros elementos, como el S, halógenos, (Cl, Br, I), metales (Ca, Mg, Fe, Zn, K, Na, etc).

## Esquema de la abundancia relativa de los elementos en compuestos orgánicos





## 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

- Los compuestos orgánicos están formados por muy pocos elementos químicos:  
**Elementos organógenos.** Son los que están presentes en la gran mayoría de los compuestos orgánicos, entre ellos tenemos C, H, O y N  
**Elementos secundarios.** Son los elementos que están presentes en algunos compuestos orgánicos, entre ellos tenemos al sodio, magnesio, calcio, hierro, bromo, cloro, silicio, etc.
- Se presentan en los 3 estados de agregación a condición ambiental.
- Presentan enlace covalente en la mayoría de sus compuestos, debido a ello sus reacciones son lentas y algunos presentan enlace iónico. Además la mayoría de sus moléculas son apolares.
- Por lo general son insolubles o poco solubles en agua pero solubles en solventes apolares como  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ , etc., son combustibles, inflamables y volátiles.
- Debido a la atracción débil entre sus moléculas tiene puntos de fusión y ebullición relativamente bajos. Además la mayoría son aislantes en estado líquido.
- Son termolábiles, es decir resisten poco la acción del calor y se descomponen generalmente por encima de los  $300^\circ\text{C}$ .
- Presentan el fenómeno de isomería (poseen igual fórmula global pero diferente estructura molecular por ello sus propiedades son diferentes).

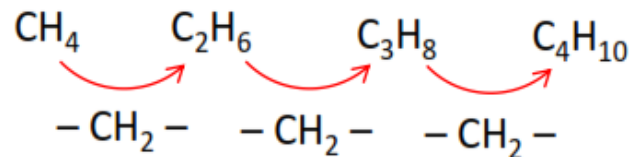
Los compuestos orgánicos pueden formar series homólogas e isólogas

## Serie homóloga

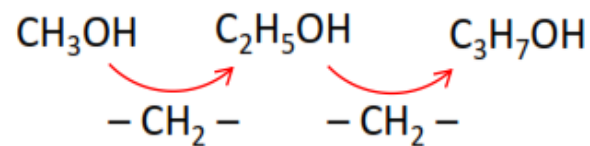
Conjunto de compuestos orgánicos que pertenecen a una misma función química y se diferencian en un grupo metileno ( $-\text{CH}_2-$ ) sus propiedades químicas son similares pero sus propiedades físicas son diferentes.

Veamos algunos ejemplos:

En alcanos



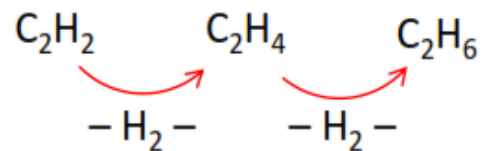
En alcoholes



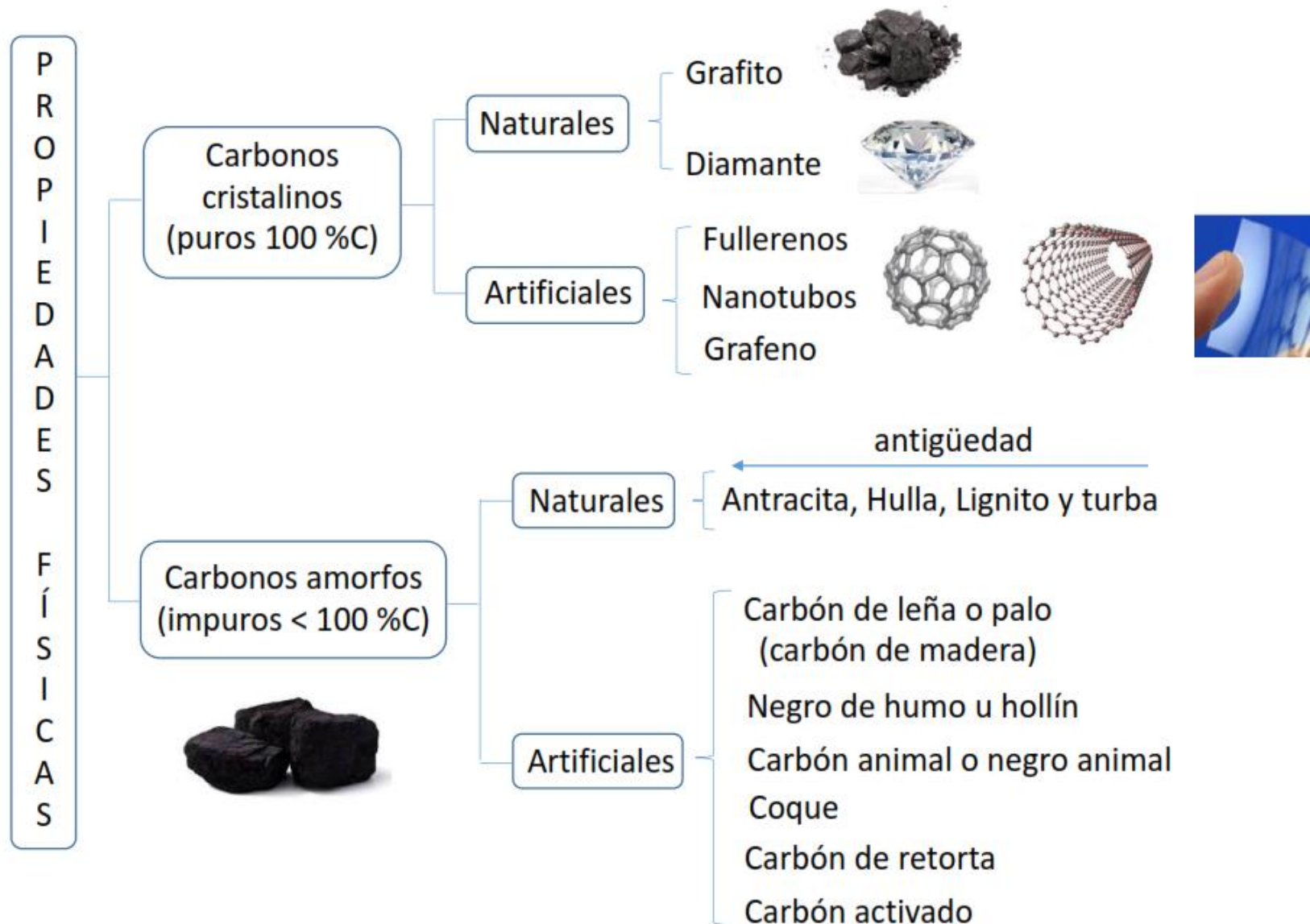
## Serie isóloga

Conjunto de compuestos orgánicos que tienen igual número de átomos de carbono y se diferencian en dos átomos de hidrógeno. Pertenecen a funciones químicas diferentes, por ello sus propiedades también son diferentes.

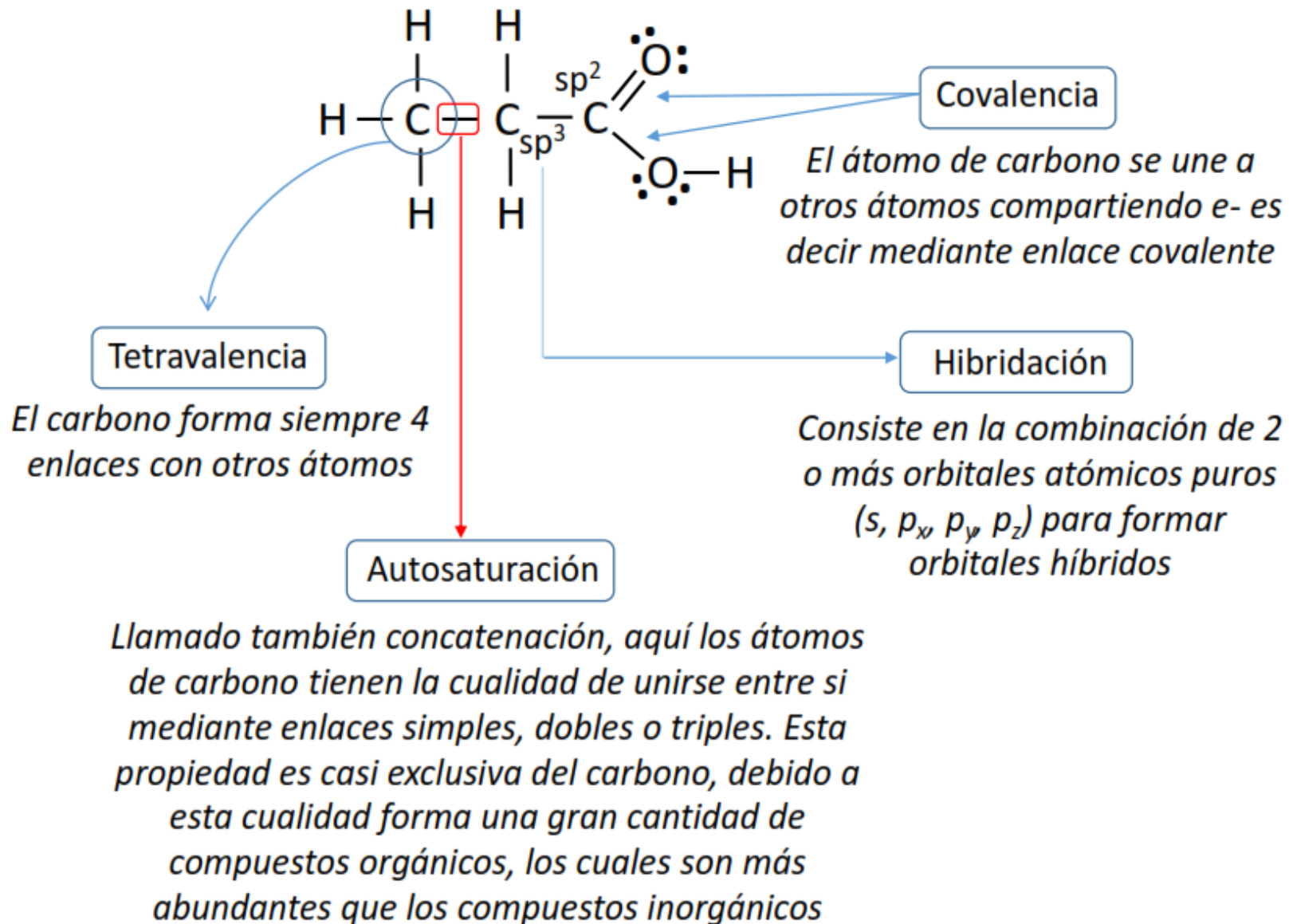
Por ejemplo:

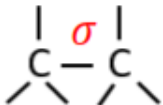
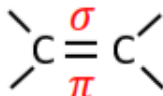
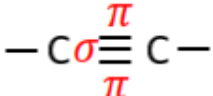


## 3. PROPIEDADES DEL CARBONO

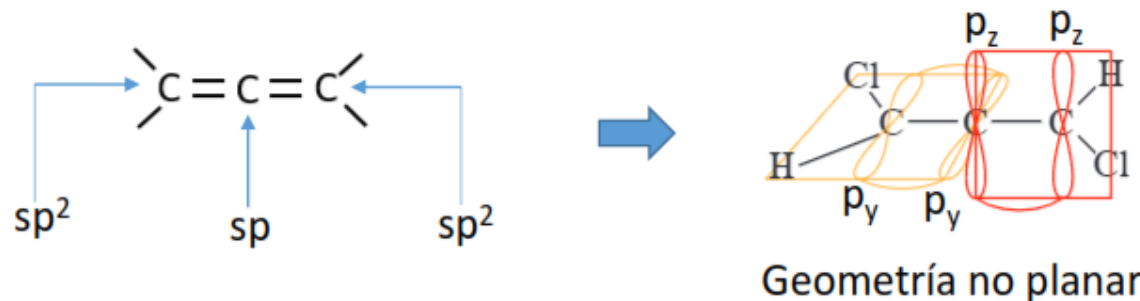






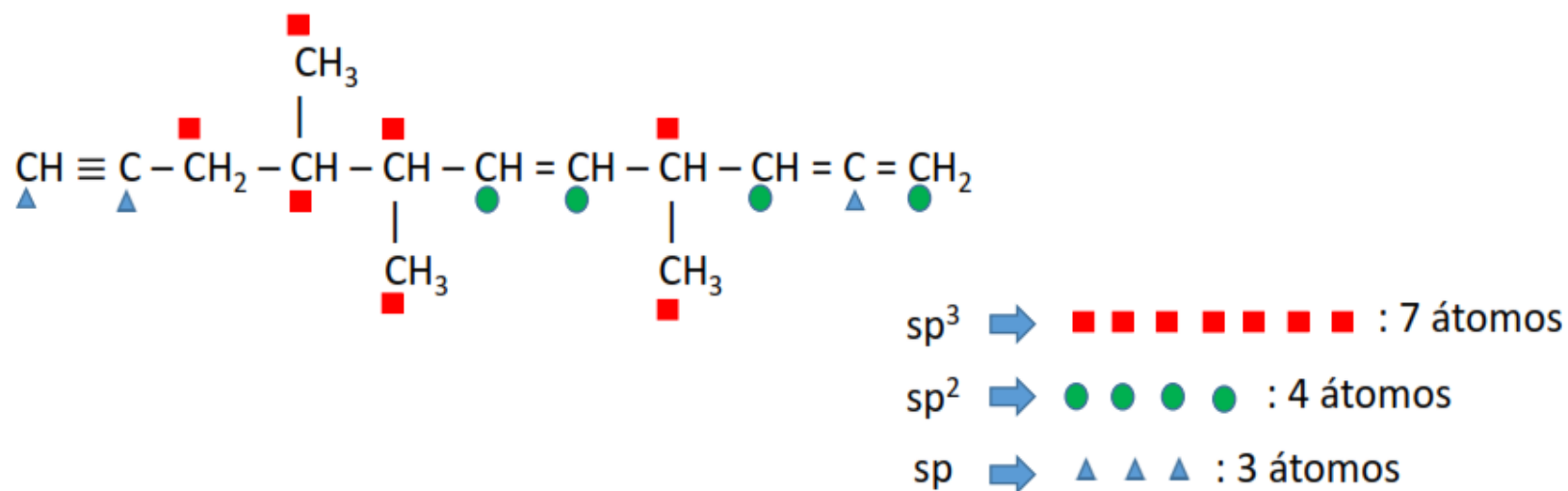
| Tipos de Hibridación del carbono |   |   |   |
|----------------------------------|---|---|---|
| Características                  | $sp^3$  | $sp^2$  | $sp$  |
| Combinación                      | 1 orbital 2s<br>+<br>3 orbitales 2p   | 1 orbital 2s<br>+<br>2 orbitales 2p   | 1 orbital 2s<br>+<br>1 orbital 2p   |
| Resultante                       | 4 orbitales híbridos $sp^3$   | 3 orbitales híbridos $sp^2$ y 1 orbital p puro  | 2 orbitales híbridos $sp$ y 2 orbitales p puros                                       |
| Geometría Molecular - Ángulo     | Tetraédrica<br>( $109^\circ$ )  | Triangular<br>( $120^\circ$ )   | Lineal<br>( $180^\circ$ )   |
| Enlace                           |  |  |  |
| Tipo de Compuesto                | alcanos o parafinas (saturado)  | alquenos, olefinas o etilénicos (insaturado)  | alquinos o acetilénicos (insaturado)  |

Cuando el átomo de carbono forma dos dobles enlaces acumulados la hibridación es  $sp$ , debido a que sus orbitales  $p_y$  y  $p_z$ , formarán los enlaces pi que presentará dicho carbono dejando a los orbitales  $s$  y  $p_x$  para formar los orbitales híbridos  $sp$ .

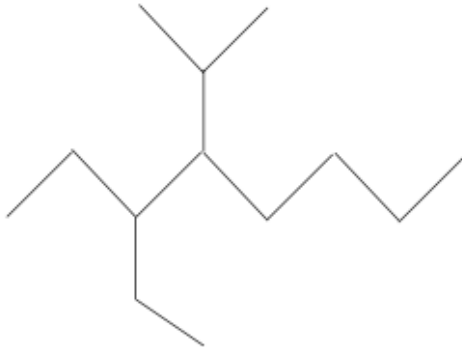


## Ejemplo

Determine el número de átomos de carbono cuya hibridación sea  $sp$ ,  $sp^2$  y  $sp^3$  respectivamente en el siguiente compuesto orgánico.



## 4. TIPOS DE FÓRMULA EN COMPUESTOS ORGÁNICOS

| <i>Fórmula Desarrollada o Estructural</i>   | <i>Fórmula Semidesarrollada</i>  |
|---|--|
| $  \begin{array}{cccccc}  & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\  &   &   &   &   &   &   \\  \text{H} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{H} \\  &   &   &   &   &   &   \\  & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H}  \end{array}  $ <p>pentano</p> | $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$      |
|   | <i>Fórmula Condensada</i>  |
|   | $\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{CH}_2 \text{CH}_3$ <p>pentano</p> |
| <i>Fórmula Global o Molecular</i>   | <i>Notación topológica (Zig – Zag)</i>   |
| $\text{C}_5\text{H}_{12}$ <p>pentano</p> <p>Se usa para determinar la masa molar, balance redox, etc.</p>   |      |

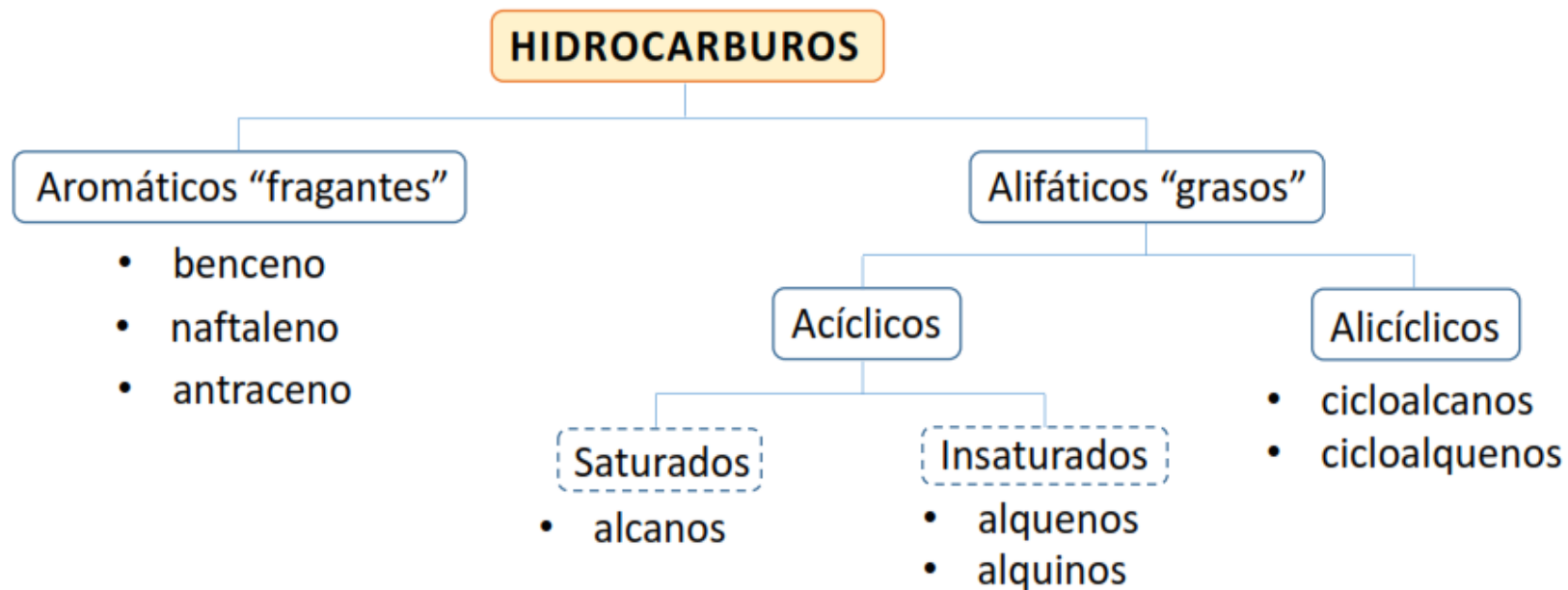


## 5. HIDROCARBUROS

Son compuestos orgánicos (moléculas apolares) de mucha importancia industrial. Se emplean como combustibles (gasolina, kerosene, gas licuado, etc.), como lubricantes, como materia prima para sintetizar una gama enorme de productos (plásticos, fibras textiles, disolventes, etc.) en la industria petroquímica.

Aproximadamente un 40% de energía que utiliza el hombre se obtiene de la quema de hidrocarburos. Son los compuestos orgánicos mas simples ya que en su composición presentan solamente átomos de carbono e hidrógeno, por lo que son denominados **compuestos binarios**. La fuente natural de los hidrocarburos son: el petróleo (mezcla compleja de hidrocarburos), el gas natural (metano, etano, etc.) y la hulla como fuente de hidrocarburos aromáticos.





Para su nomenclatura oficial o IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) se usan como prefijos ciertas raíces griegas y latinas según la cantidad de átomos de carbono

|      |          |    |          |     |      |         |      |       |     |        |       |          |        |
|------|----------|----|----------|-----|------|---------|------|-------|-----|--------|-------|----------|--------|
| #C   | 1        | 2  | 3        | 4   | 5    | 6       | 7    | 8     | 9   | 10     | 11    | 12       | 13     |
| Raiz | met      | et | prop     | but | pent | hex     | hept | oct   | non | dec    | undec | docec    | tridec |
| #C   | 14       |    | 15       |     | 20   | 21      |      | 22    |     | 23     |       | 24       |        |
| Raiz | tetradec |    | pentadec |     | icos | henicos |      | docos |     | tricos |       | triacont |        |

*NOTA: Estas raíces no solamente se emplearán en la nomenclatura IUPAC de hidrocarburos, sino también en la nomenclatura de compuestos oxigenados, nitrogenados y otras funciones químicas orgánicas.*

## 6. HIDROCARBUROS SATURADOS, ALCANOS O PARAFINAS

Se caracterizan por que en su estructura molecular solo hay enlaces simples carbono – carbono (C – C). Químicamente son muy estables, razón por la cual se llaman **parafinas**, que significa poca reactividad o afinidad

Fórmula global  $C_nH_{2n+2}$  ( $n \geq 1$ )

**Nomenclatura IUPAC.** Se escribe el prefijo, el cual depende del número de átomos de carbono, y luego se agrega el sufijo **ano**

| Fórmula desarrollada   | Fórmula semidesarrollada | Fórmula global | Nombre                |
|--|--------------------------|----------------|-----------------------|
| <pre>       H         H - C - H               H           </pre>                 | $H - CH_3$               | $CH_4$         | Metano<br>(gas grisú) |
| <pre>       H  H            H - C - C - H                  H  H           </pre> | $CH_3 - CH_3$            | $C_2H_6$       | Etano                 |

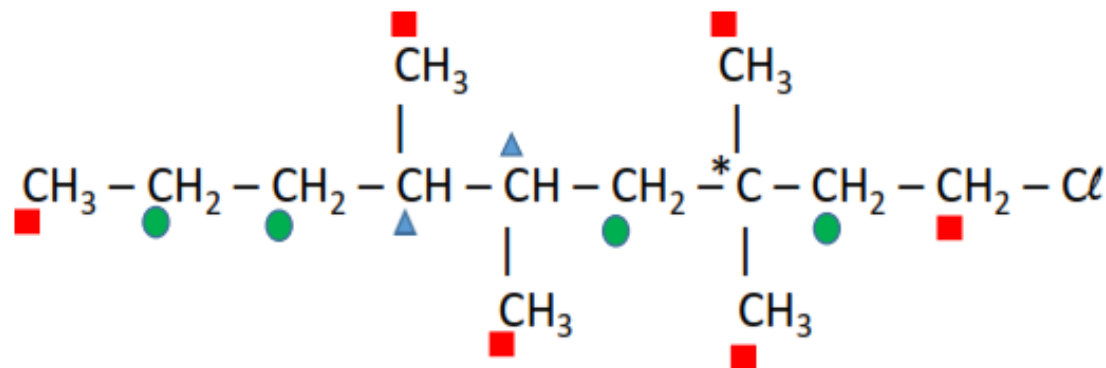
## 7. TIPOS DE CARBONO EN ALCANOS

| Carbono primario   | Carbono secundario  |
|--|---|
| $  \begin{array}{c}  \text{H} \\    \\  \text{R} - \text{C} - \text{H} \\    \\  \text{H}  \end{array}  \xrightarrow{1^\circ} \boxed{\text{R} - \text{CH}_3}  $ <p>Cada átomo de carbono primario tiene tres hidrógenos primarios</p>  | $  \begin{array}{c}  \text{H} \\    \\  \text{R} - \text{C} - \text{R}' \\    \\  \text{H}  \end{array}  \xrightarrow{2^\circ} \boxed{\text{R} - \text{CH}_2 - \text{R}'}  $ <p>Cada átomo de carbono secundario tiene dos hidrógenos secundarios</p> |
| Carbono terciario  | Carbono cuaternario   |
| $  \begin{array}{c}  \text{R}' \\    \\  \text{R} - \text{C} - \text{R}'' \\    \\  \text{H}  \end{array}  \xrightarrow{3^\circ} \boxed{\begin{array}{c} \text{R}' \\   \\ \text{R} - \text{CH} - \text{R}'' \end{array}}  $ <p>El átomo de hidrógeno unido a este tipo de carbono se denomina terciario</p> | $  \begin{array}{c}  \text{R}' \\    \\  \text{R} - \text{C} - \text{R}'' \\    \\  \text{R}'''  \end{array}  \xrightarrow{4^\circ}  $ <p>Este tipo de carbono no tiene ningún átomo de hidrógeno</p>   |



## Ejemplo

Determine el número de carbonos primarios, secundarios, terciarios u cuaternarios en e siguiente compuesto.



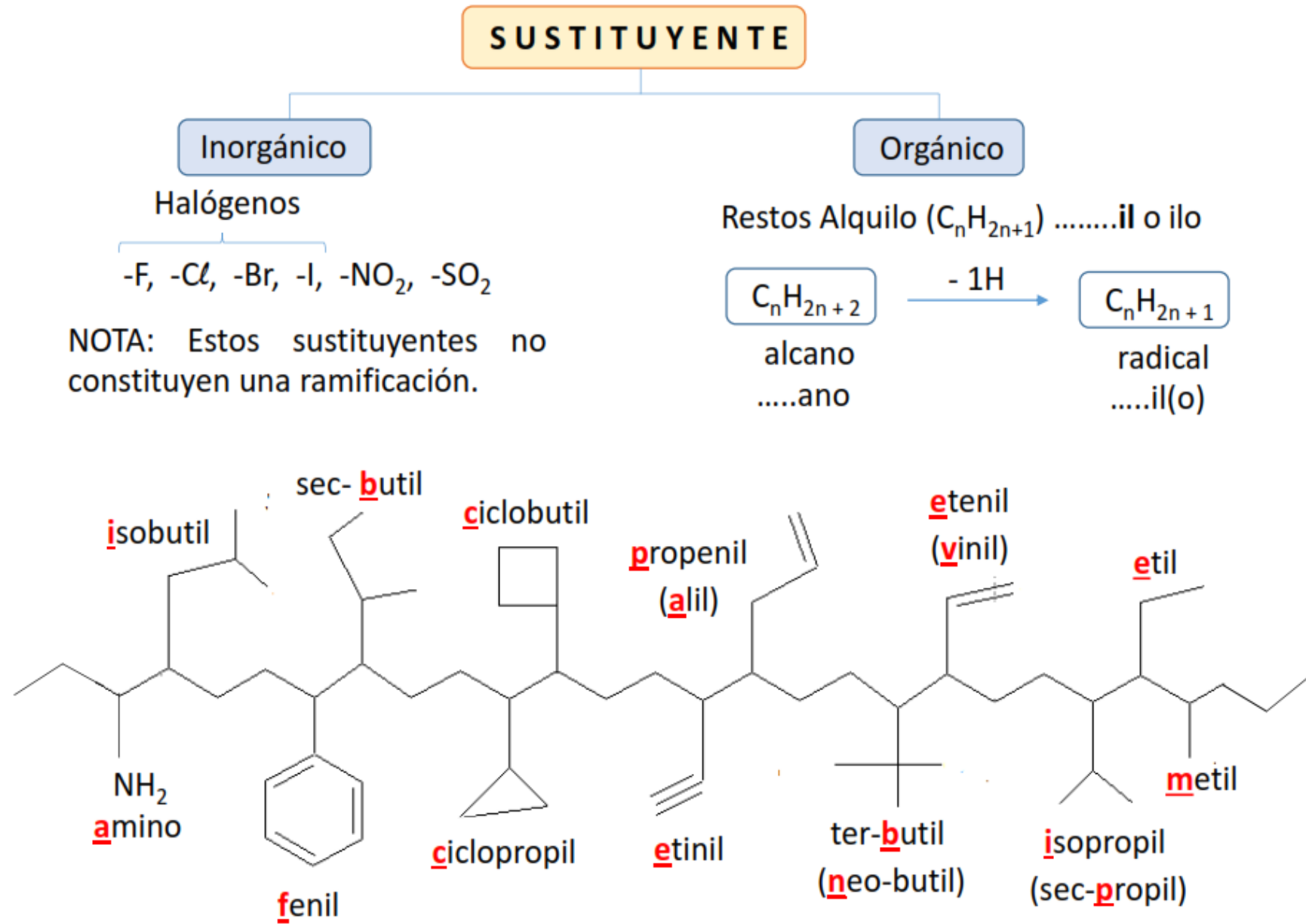
Carbonos primarios (■) = 6

Carbonos terciarios (▲) = 2

Carbonos secundarios (●) = 4

Carbonos cuaternarios (\*) = 1

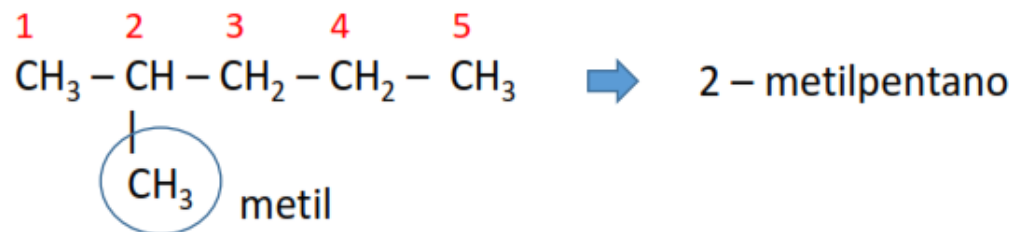
NOTA: en los hidrocarburos saturados es conveniente clasificar a los átomos de carbono como primario, secundario, terciario y cuaternario, para explicar los productos de sus reacciones químicas.



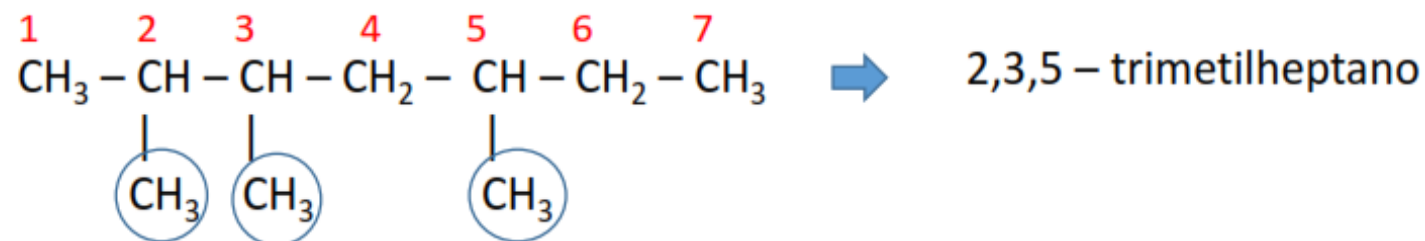
## *Nomenclatura de alcanos según IUPAC*

- Se determina la cadena principal, que es la cadena carbonada más extensa (con mayor número de carbonos). Si existen dos o más cadenas con igual número de átomos de carbono, se elige la que posee más ramificaciones.
- Se enumera la cadena principal por el extremo **más cercano** a un grupo alquilo o rama, de tal manera que los grupos posean la menor numeración.
- Se nombran los grupos sustituyentes en orden alfabético indicando su posición o número de carbono al cual van unidos y señalando la cantidad mediante prefijo: mono-, di-, tri-, tetra- y otros.
- Al nombrar las ramas o sustituyentes, **no tome** en cuenta los prefijos “di-”, “tri-”, “sec-”, “ter-”.... para el orden alfabético, **pero si se debe considerar** para los prefijos “iso-”, “ciclo-”, “neo-”.
- Se nombra la cadena principal de acuerdo a la cantidad de carbonos.

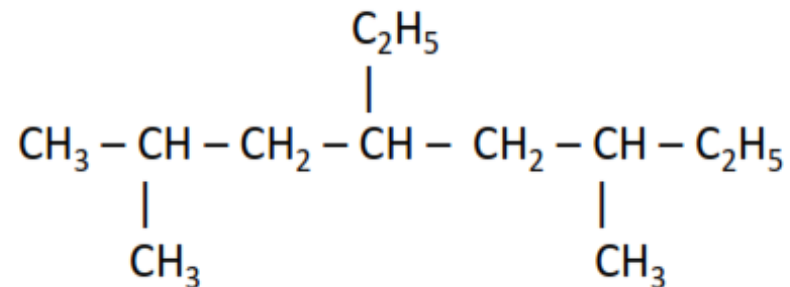
### *Ejemplo – 1*



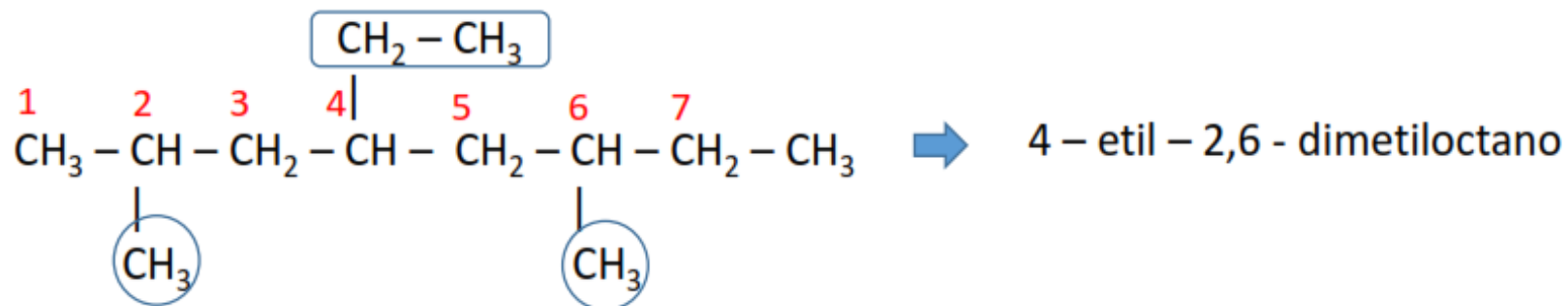
## Ejemplo – 2



## Ejemplo – 3

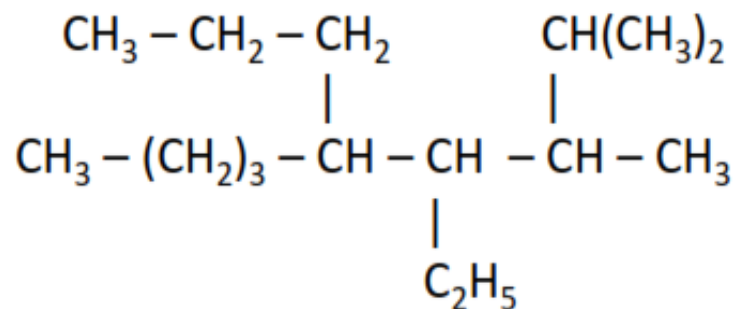


## Resolución

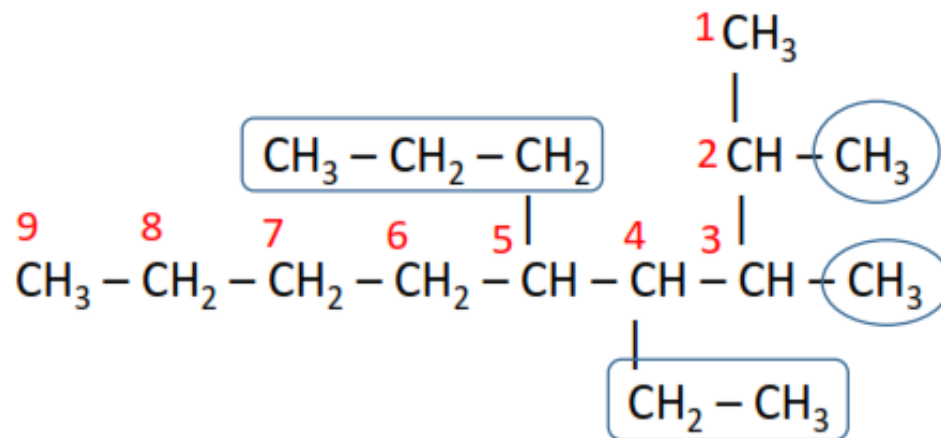




## Ejemplo – 4

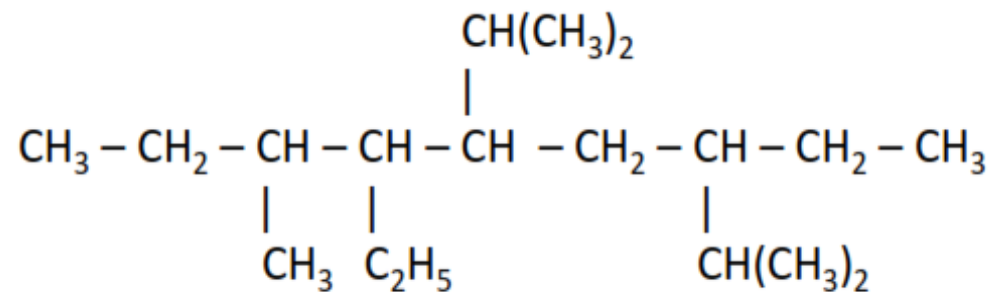


## Resolución

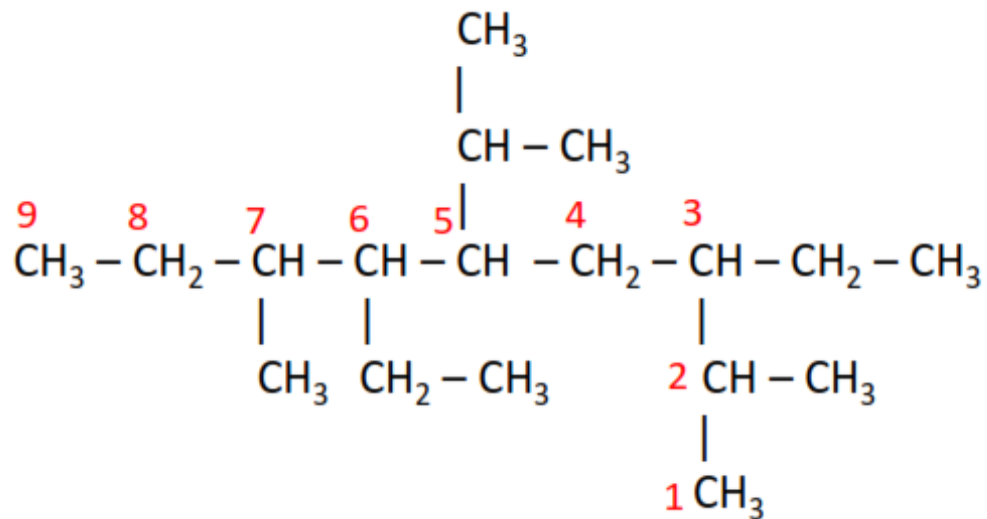


4 – etil – 2,3 – dimetil – 5 - propilnonano

## Ejemplo – 5

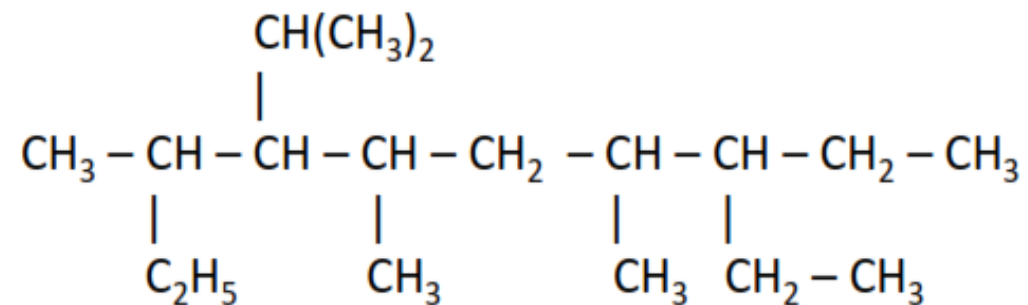


## Resolución

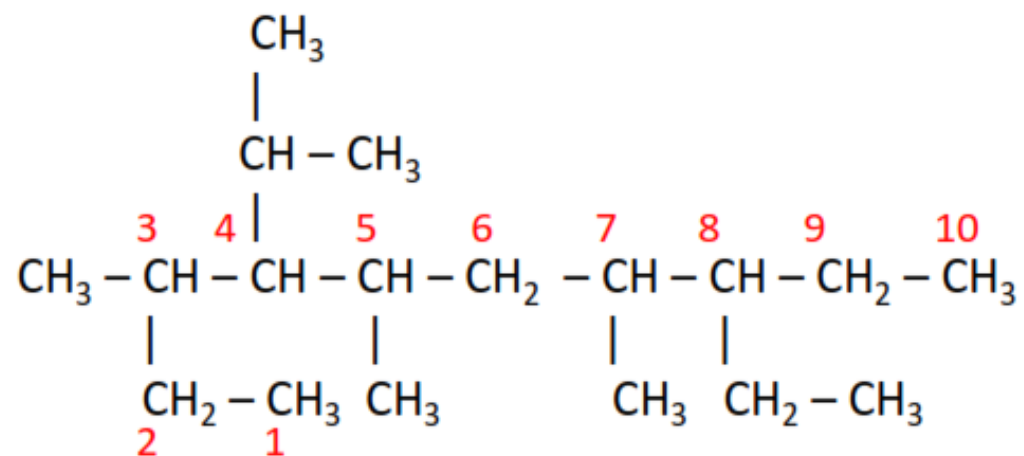


3,6 – dietil – 5 – isopropil – 2,7 - dimetilnonano

## Ejemplo – 6

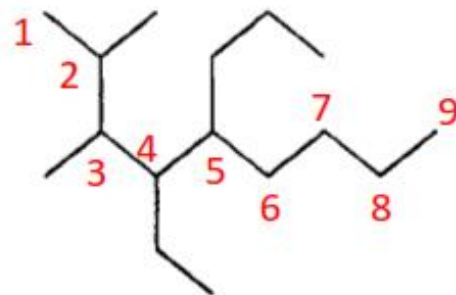


## Resolución



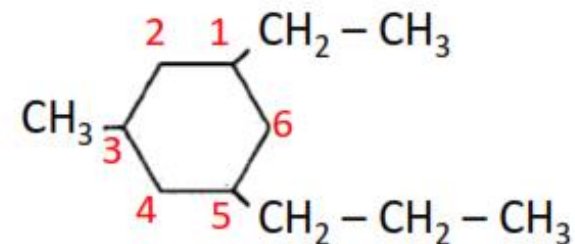
8 – etil – 4 – isopropil – 3,5,7 – trimetildecano

## Ejemplo – 7



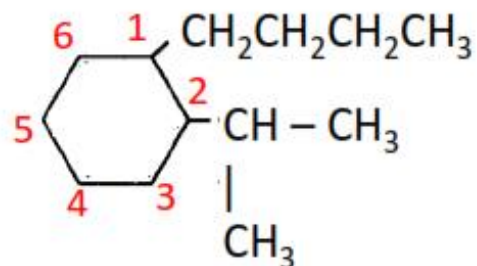
4 – etil – 2,3 – dimetil – 5 – propilnonano

## Ejemplo – 8 :



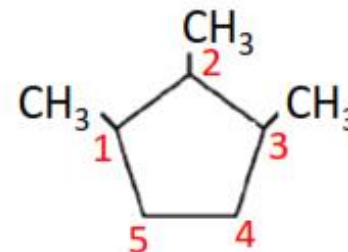
1 – etil – 3 – metil – 5 – propilciclohexano

## Ejemplo – 9 :



1 – butil – 2 – isopropilciclohexano

## Ejemplo – 10 :



1,2,3 – trimetilciclopentano



## 8. ALQUENOS, OLEFINAS O ETILÉNICOS

Son hidrocarburos que poseen enlace carbono – carbono ( $C = C$ ) en la molécula. El termino olefina significa formados de aceites, justamente los aceites tienen dobles enlaces en su estructura molecular.

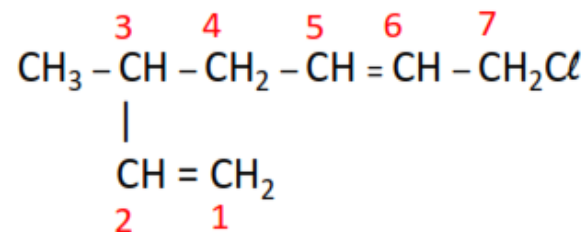
La fórmula molecular de la serie homóloga que tiene un enlace doble es



### *Nomenclatura de alquenos según IUPAC*

- Se busca la cadena continua más larga que contenga al enlace doble y se coloca el sufijo – **eno**
- Se numeran los carbonos de la cadena empezando por el extremo que está más cerca al doble enlace. Se indica la posición del doble enlace si hay más de un doble enlace, se antepone el prefijo di, tri, etc antes de la terminación – **eno**
- Se completa el nombre, nombrando e indicando la posición de los restos o sustituyentes, como en los alcanos.
- Si las posiciones de los dobles enlaces son equivalente la menor numeración corresponde al carbono que tenga un sustituyente más próximo

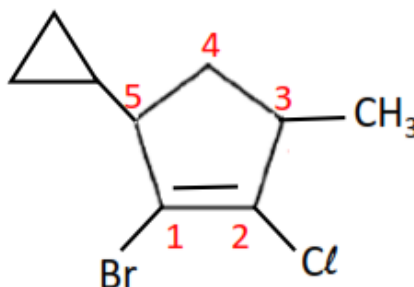
**Ejemplo – 1:**



IUPAC 1993: 7 – cloro – 3 – metilhepta – 1,5 – dieno

IUPAC 1979: 7 – cloro – 3 – metil – 1,5 – heptadieno

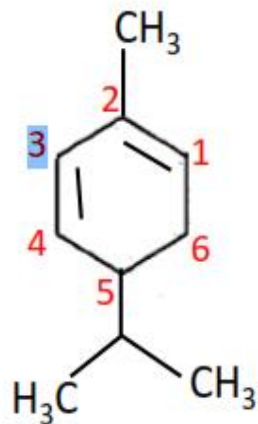
- e. Cuando un compuesto es nombrado como un cicloalqueno, la numeración comienza por el carbono del doble enlace y tiene lugar por todo el anillo, de forma que los dos átomos del doble enlace estén contiguos.



IUPAC 1993: 1 – bromo – 2 – cloro – 5 – isopropil – 3 – metilciclohex – 1 – eno

IUPAC 1979: 1 – bromo – 2 – cloro – 5 – isopropil – 3 – metilciclo – 1 – hexeno

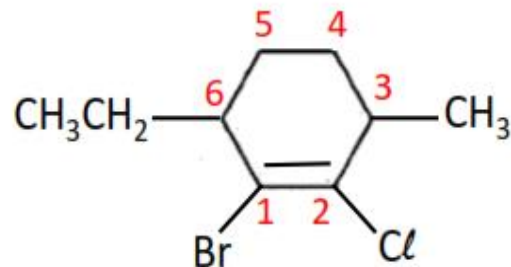
## *Ejemplo – 2 :*



IUPAC 1993: 5 – isopropil – 2 – metilciclohexa – 1,3 – dieno

IUPAC 1979: 5 – isopropil – 2 – metil – 1,3 – ciclohexadieno

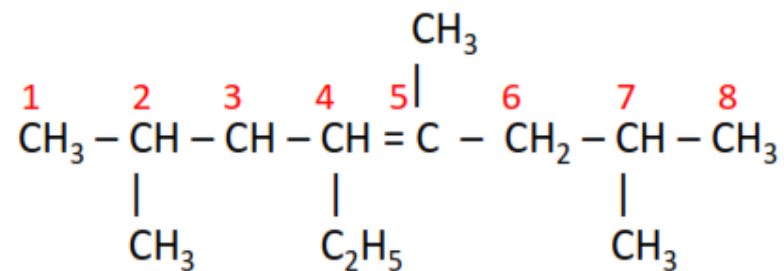
## *Ejemplo – 3 :*



IUPAC 1993: 1 – bromo – 2 – cloro – 6 – etil – 3 – metilciclohex – 1 – eno

IUPAC 1979: 1 – bromo – 2 – cloro – 6 – etil – 3 – metil – 1 – ciclohexeno

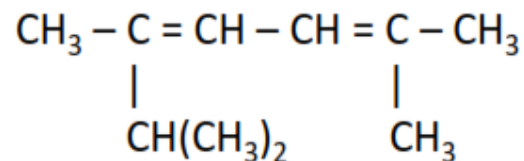
## Ejemplo – 4 :



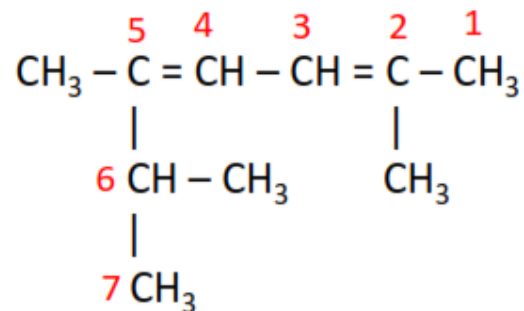
IUPAC 1993: 4 – etil – 2,5,7 – trimetiloct – 4 – eno

IUPAC 1979: 4 – etil – 2,5,7 – trimetil – 4 – octeno

## Ejemplo – 5 :



## Resolución

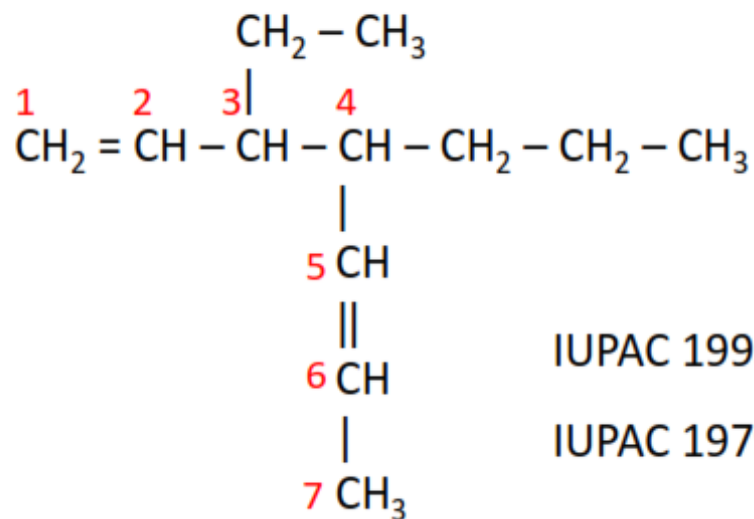
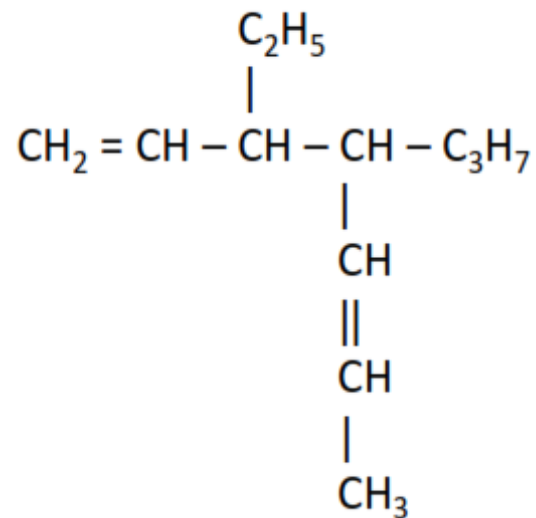


IUPAC 1993: 2,5,6 – trimetilhepta – 2,4 – dieno

IUPAC 1979: 2,5,6 – trimetil – 2,4 – heptadieno

*Ejemplo – 6 :*

**Resolución**

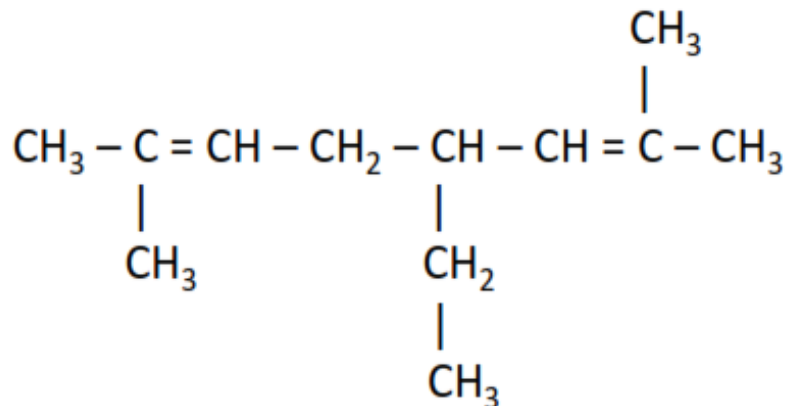


IUPAC 1993: 3 – etil – 4 – propilhepta – 1,5 –dieno

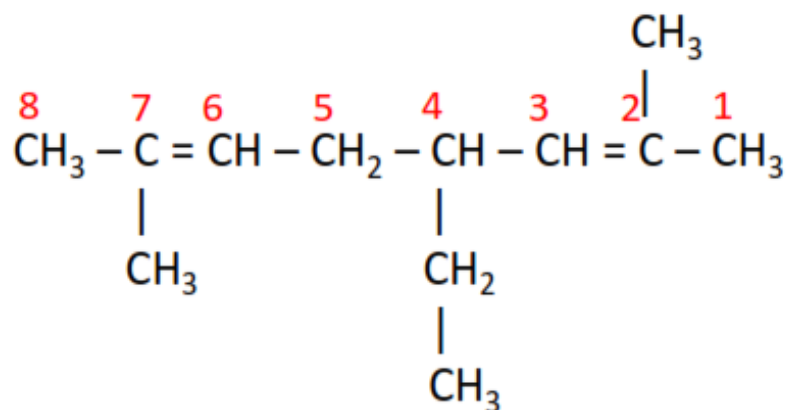
IUPAC 1979: 3 – etil – 4 – propil – 1,5 – heptadieno



## Ejemplo – 7:



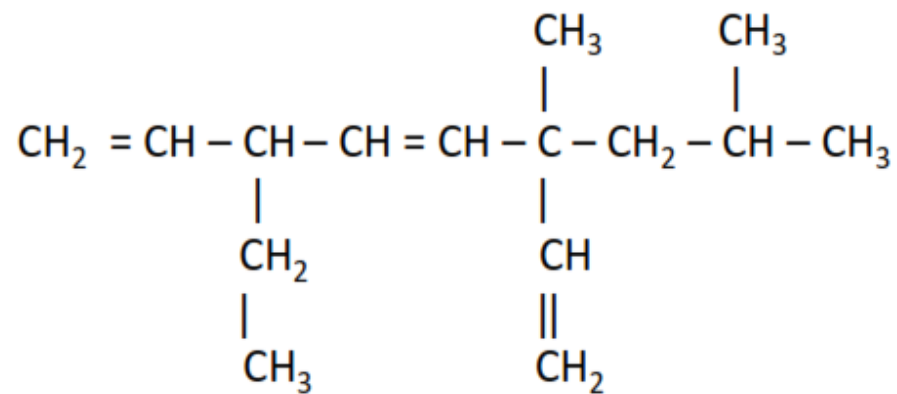
## Resolución



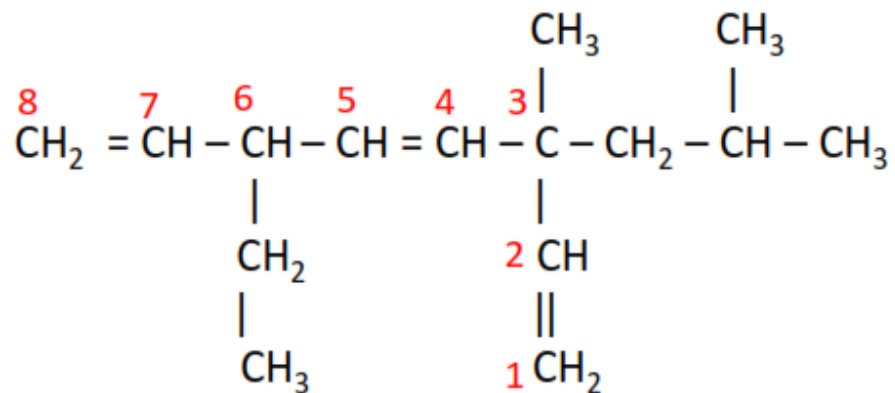
IUPAC 1993: 4 – etil – 2,7 – dimetilocta – 2,6 – dieno

IUPAC 1979: 4 – etil – 2,7 – dimetil – 2,6 – octadieno

**Ejemplo – 8 :**



**Resolución**



IUPAC 1993: 6 – etil – 3 – isobutil – 3 – metilocta – 1,4,7 – trieno

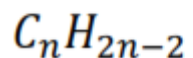
IUPAC 1979: 6 – etil – 3 – isobutil – 3 – metil – 1,4,7 – octatrieno

## 9. ALQUINOS O ACETILÉNICOS

Hidrocarburos insaturados que poseen como grupo funcional al enlace triple carbono – carbono (  $-C \equiv C-$  ), que les confiere mayor grado de insaturación que los alquenos. El representante más simple de los alquinos es el acetileno ( $C_2H_2$ ), por ello son llamados hidrocarburos acetilénicos.

Los átomos de carbono del grupo funcional de los alquinos tienen hibridación  $sp$ .

La fórmula molecular para los alquinos que tenga un enlace triple será:

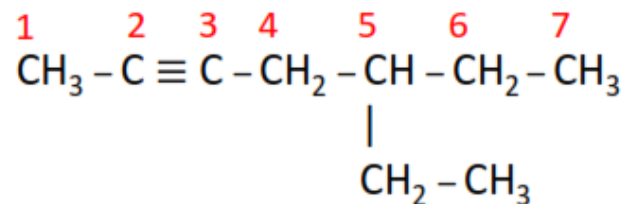


Donde  $n = 2; 3; 4; \dots$

### *Nomenclatura de alquenos según IUPAC*

- Se nombran al igual que los alquenos cambiando la terminación **–eno** por **–ino**.
- Si el alquino posee ramificaciones se toma como cadena principal la cadena continua más larga que contenga al triple enlace, el cual tiene preferencia sobre las cadenas laterales a la hora de numerar.
- Cuando hay varios enlaces triples, se especifica el número de ellos con los prefijos di, tri, etc.

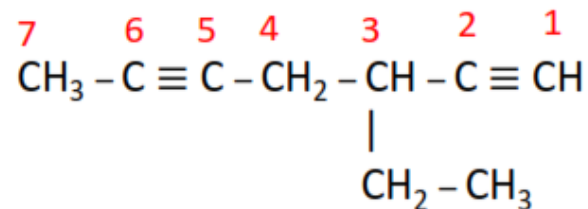
## Ejemplo – 1 :



IUPAC 1993: 5 – etilhept – 2 – **ino**

IUPAC 1979: 5 – etil – 2 – hept**ino**

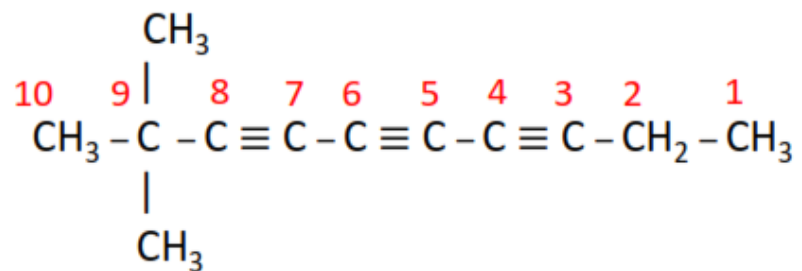
## Ejemplo – 2 :



IUPAC 1993: 3 – etilhepta – 1,5 – di**ino**

IUPAC 1979: 3 – etil – 1,5 – heptadi**ino**

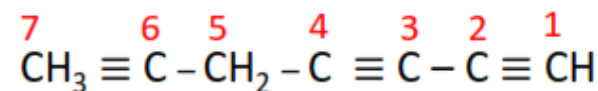
## Ejemplo – 3 :



IUPAC 1993: 2,2 – dimetildeca – 3,5,7 – tri**ino**

IUPAC 1979: 2,2 – dimetil – 3,5,7 – decatri**ino**

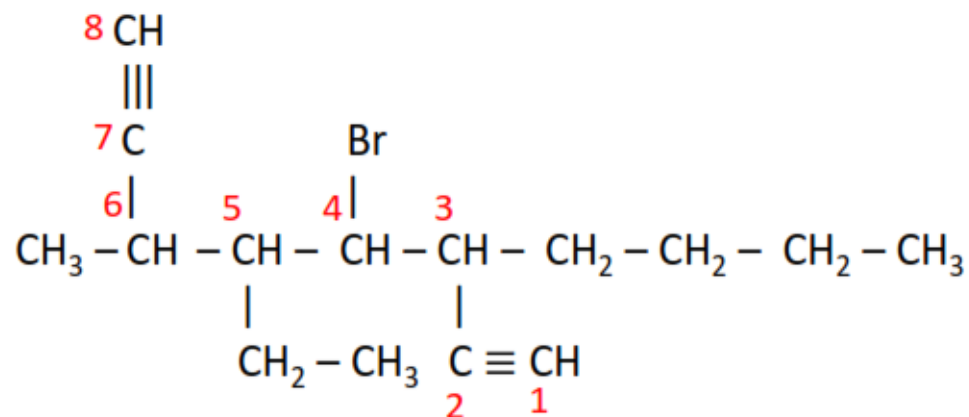
## Ejemplo – 4 :



IUPAC 1993: hepta – 1,3,6 – tri**ino**

IUPAC 1979: 1,3,6 – heptatri**ino**

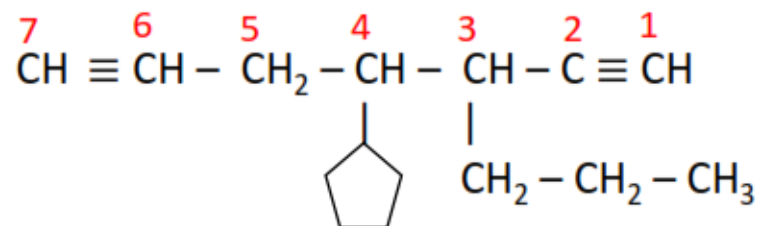
**Ejemplo – 5 :**



IUPAC 1993: 4 – bromo – 3 – butil – 5 – etil – 6 – metilocta – 1,7 – diino

IUPAC 1979: 4 – bromo – 3 – butil – 5 – etil – 6 – metil – 1,7 – octadiino

**Ejemplo – 6 :**



IUPAC 1993: 4 – ciclopentil – 3 – propilhepta – 1,6 – diino

IUPAC 1979: 4 – ciclopentil – 3 – propil – 1,6 – heptadiino

## 10. HIDROCARBUROS MIXTOS, ALQUENINOS O ENINOS

Hidrocarburos insaturados que contienen enlaces dobles, triples, además de enlaces simples.

Fórmula molecular:

$$C_nH_{2n+2-2d-4t}$$

Donde n indica el número de átomos de carbono; d, el numero de enlaces dobles y t, el número de enlaces triples.

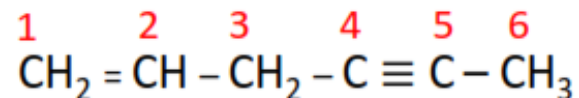
### ***Nomenclatura***

Para nombrar hidrocarburos mixtos, se debe tener en cuenta las siguientes reglas de la IUPAC:

- La cadena principal es aquella que contiene el mayor número de enlaces múltiples (mayor número de enlaces dobles o triples).
- La cadena principal se enumera por el extremo más cercano a la primera instauración (al enlace doble o al enlace triple). Si el enlace doble y triple son equidistantes, el doble enlace debe tener la menor numeración, es decir tendrá prioridad sobre el triple enlace.
- Los grupos alquilo se nombran en orden alfabético indicando su posición respectiva en la cadena principal, luego se indica la posición del enlace doble (o dobles) con la terminación ino, diino, trien, etc. y, finalmente se indica la posición del triple enlace ( o triples) con la terminación ino, diino, trino, etc.



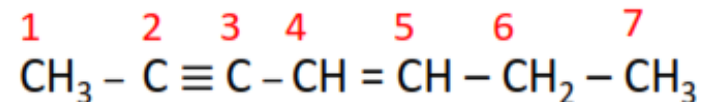
## *Ejemplo – 1 :*



IUPAC 1993: hex – 1 – en – 4 – ino

IUPAC 1979: 1 – hexen – 4 – ino

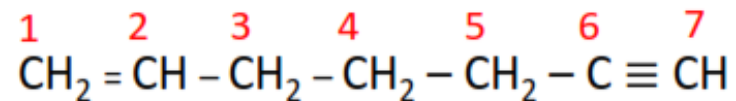
## *Ejemplo – 2 :*



IUPAC 1993: hept – 4 – en – 2 – ino

IUPAC 1979: 4 – hepten – 2 – ino

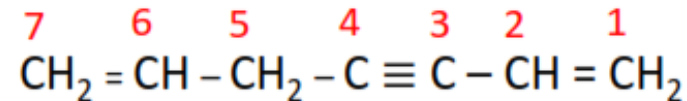
## *Ejemplo – 3 :*



IUPAC 1993: Hept – 1 – en – 6 – ino

IUPAC 1979: 1 – Hepten – 6 – ino

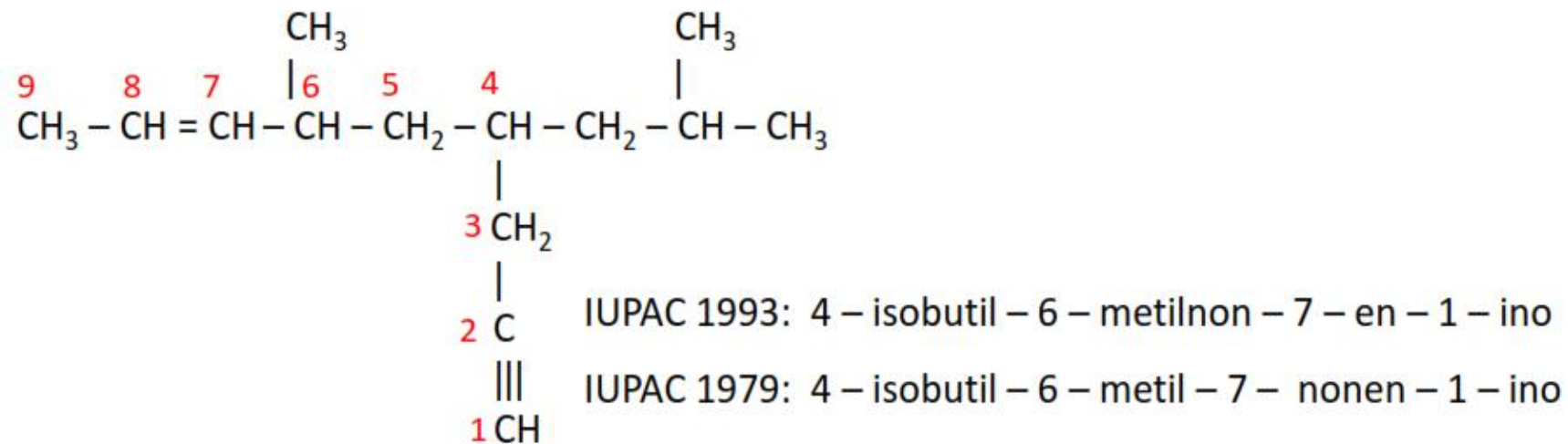
## *Ejemplo – 4 :*



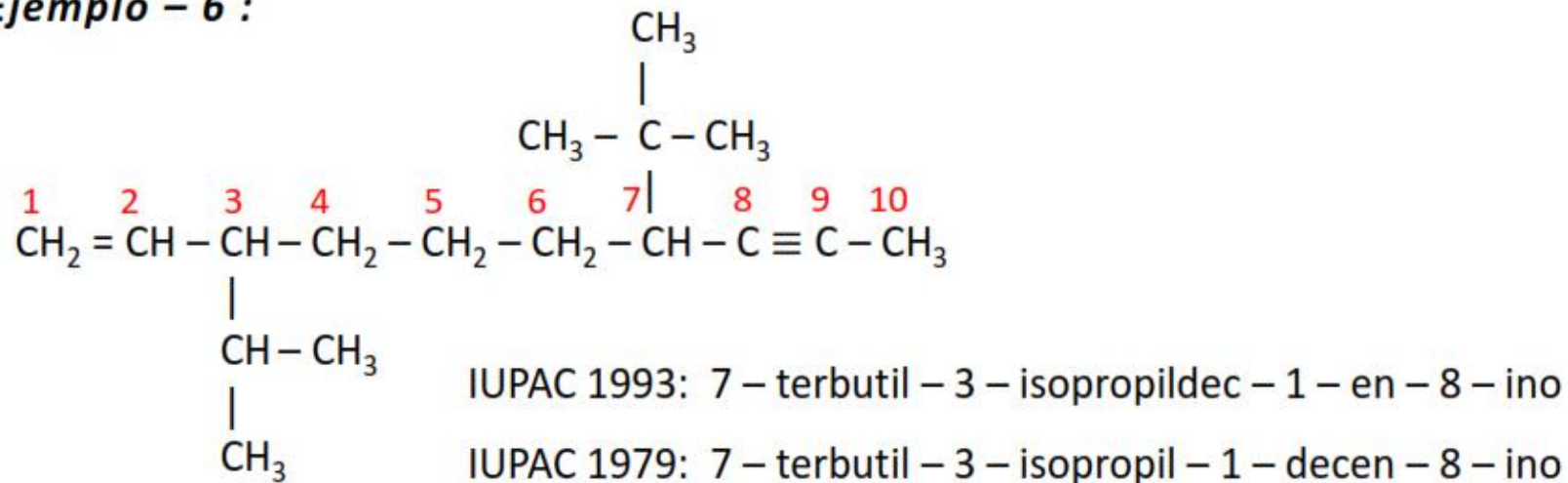
IUPAC 1993: Hepta – 1,6 – dien – 3 – ino

IUPAC 1979: 1,6 – Heptadien – 3 – ino

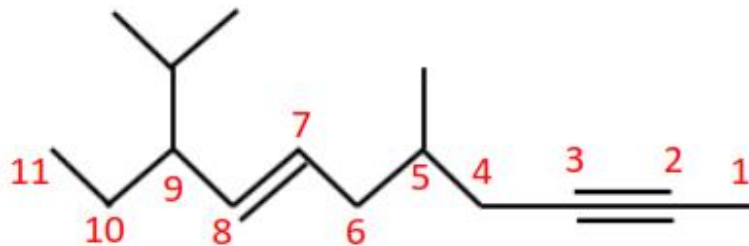
## Ejemplo – 5 :



## Ejemplo – 6 :



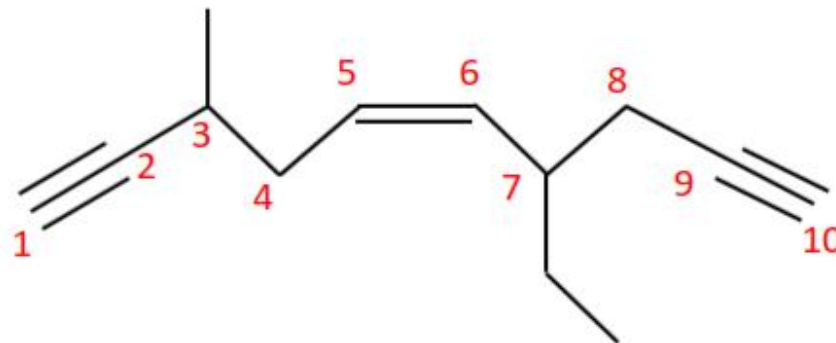
**Ejemplo – 7 :**



IUPAC 1993: 9 – etil – 5,10 – dimetilundec – 7 – en – 2 – ino

IUPAC 1979: 9 – etil – 5,10 – dimetil– 7 – undecen – 2 – ino

**Ejemplo – 8 :**



IUPAC 1993: 7 – etil – 3 – dimetildec – 5 – en – 1,9 – diino

IUPAC 1979: 7 – etil – 3 – dimetil – 5 – decen – 1,9 – diino

## 13. PROPIEDADES FÍSICAS DE LOS HIDROCARBUROS

**Estado físico:** A 25°C y 1 atm

| $C_1 - C_4$ | $C_5 - C_{17}$ | $C_{18}.....$ |
|-------------|----------------|---------------|
| gases       | líquidos       | sólidos       |

**Solubilidad:** Los hidrocarburos son moléculas apolares, debido a ello son sustancias insolubles en agua. Son solubles en solventes apolares u orgánicos, como el benceno ( $C_6H_6$ ), tetracloruro de carbono ( $CCl_4$ ), disulfuro de carbono ( $CS_2$ ), etc

**Conductividad:** Los hidrocarburos no son electrolitos.

**Densidad:** Son menos densos que el agua, debido a ello los hidrocarburos flotan sobre el agua.

**Viscosidad:** Los hidrocarburos líquidos y sólidos tienen mayor viscosidad que el agua. La viscosidad aumenta al aumentar la masa molecular del hidrocarburo.

**Presión de Vapor:** Debemos recordar la siguiente relación

$P_{\text{vapor}}$  inversa  $T_{\text{eb}}$ . Además, a mayor presión de vapor mayor volatilidad del hidrocarburo líquido

## Temperatura de Ebullición:

- En hidrocarburos lineales, a mayor número de carbonos mayor temperatura de ebullición.

Ejemplo:  $n - C_4H_{10}$   $0^{\circ}C$  ;  $n - C_5H_{12}$   $36^{\circ}C$

- En hidrocarburos ramificados, a mayor número de ramificaciones menor temperatura de ebullición y densidad.

Ejemplo:  $n - C_5H_{12}$   $36^{\circ}C$  ;  $iso - C_5H_{12}$   $29^{\circ}C$  ;  $neo - C_5H_{12}$   $9,5^{\circ}C$

- Para hidrocarburos lineales e igual número de carbonos, los alquinos tienen mayor temperatura de ebullición.

Orden de temperatura de ebullición: alquinos > alcanos > alquenos

Ejemplo: propano ( $-42^{\circ}C$ ), propeno ( $-48^{\circ}C$ ), propino ( $-23^{\circ}C$ )

- Para igual número de carbonos, los cicloalcanos tienen mayor temperatura de ebullición que los alcanos.

Ejemplo:  $n - C_6H_{14}$   $69^{\circ}C$  ;  $ciclo - C_6H_{12}$   $82^{\circ}C$

- Los cicloalcanos tienen mayor temperatura de ebullición, densidad y temperatura de fusión que los alcanos con igual número de carbonos. Así por ejemplo tenemos:



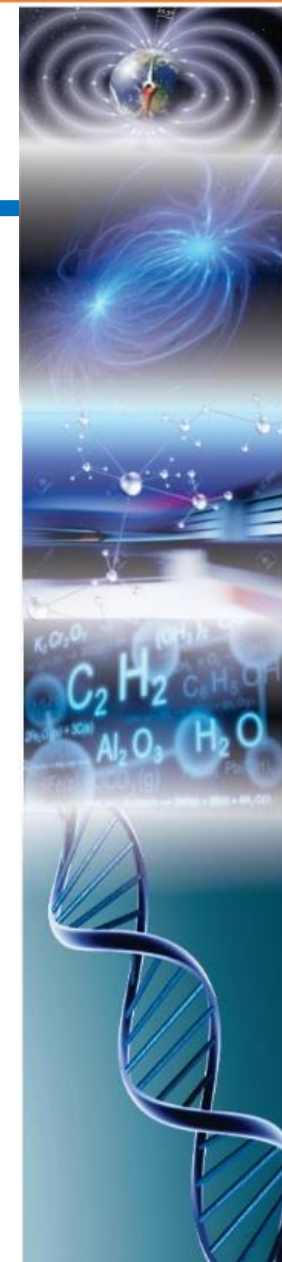
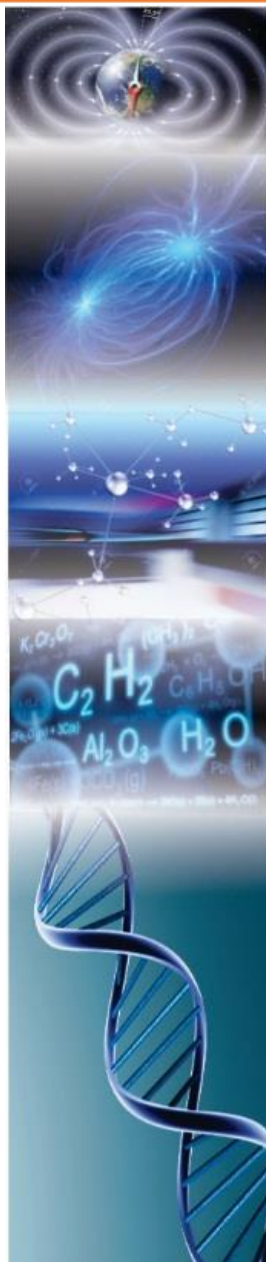
>  $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

## MOMENTO DE PRACTICAR

---

## PROBLEMAS Y RESOLUCIÓN

---





01. Respecto a la química orgánica:

I. Estudia el carbono y sus compuestos, tanto de origen natural como artificial

II. Los elementos: carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, pueden formar compuestos binarios, ternarios y cuaternarios

III. La mayoría de los compuestos orgánicos son solubles en el tetracloruro de carbono

Es (son) correcta(s):

A) Sólo I

B) I y II

C) II y III

D) I y III

☒ E) I, II y III

02. Los compuestos orgánicos en general son estructuras que contienen enlaces C - H, siendo una excepción notable la urea, que es considerada como compuesto orgánico, sin presentar estos enlaces. ¿Cuántos de los siguientes compuestos no son considerados orgánicos?

$\text{CHI}_3$

$\text{CH}_3\text{COOH}$

$\text{H}_2\text{CO}_3$

$\text{KSCN}$

$\text{C}_6\text{H}_6$

$\text{NaHCO}_3$

A) 2

☒ B) 3

C) 4

D) 5

E) 6

03. La autosaturación es propiedad de los átomos de carbono en los compuestos orgánicos de combinarse consigo mismo formando cadenas carbonadas que explican la existencia de más de 38 millones de estos compuestos. Identifique el compuesto orgánico en el cual no se cumple la propiedad de la autosaturación del carbono.

A)  $\text{C}_2\text{H}_4$

B)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

C)  $\text{HC} \equiv \text{CH}$

☒ D)  $\text{HCOOCH}_3$

E)  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$

04. Marque la alternativa INCORRECTA, con respecto a las propiedades del átomo de carbono ( ${}_6\text{C}$ ) en los compuestos orgánicos.

A) Comparte cuatro pares de electrones.

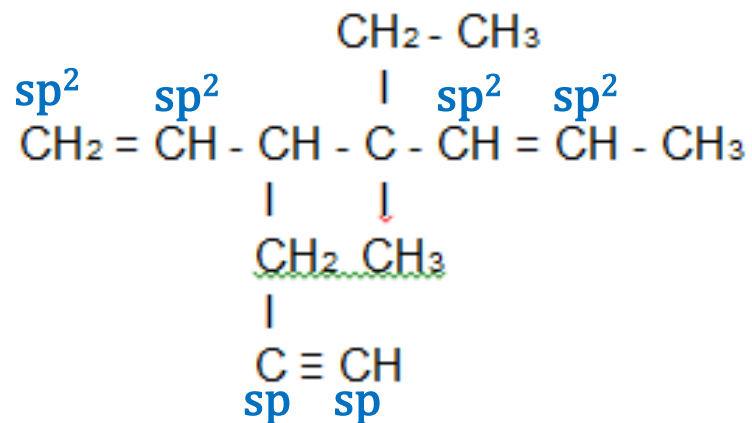
B) Se unen mediante enlaces simples, dobles y/o triples.

C) En la unión C - C el enlace covalente es apolar.

D) La hibridación se genera por la combinación de sus orbitales de valencia  $2s$  y  $2p$ .

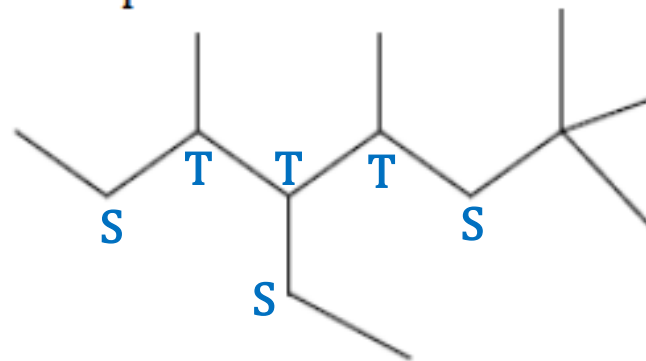
☒ E) Presenta geometría lineal si se une sólo mediante enlaces simples.

05. El siguiente compuesto, tiene:



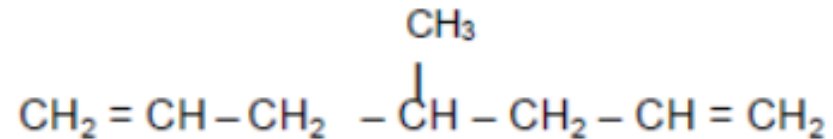
- A) sólo dos carbonos con hibridación  $\text{sp}^2$ .
- B) diez enlaces sigma ( $\sigma$ ) y cuatro enlaces pi ( $\pi$ ) carbono - carbono.
- C) cuatro carbonos con hibridación  $\text{sp}$ .
- D) nueve enlaces insaturados y tres enlaces saturados.
- ☒ E) siete carbonos con hibridación  $\text{sp}^3$ .

06. El número de carbonos secundarios y terciarios respectivamente, que hay en el siguiente compuesto:



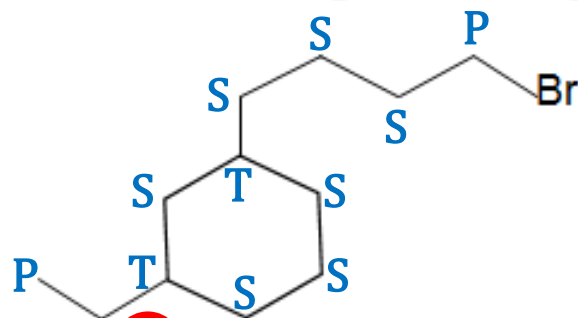
- A) 3 y 2
- ☒ B) 3 y 3
- C) 3 y 5
- D) 2 y 2
- E) 2 y 3

07. El número de enlaces sigma ( $\sigma$ ) y pi ( $\pi$ ) en la molécula son:



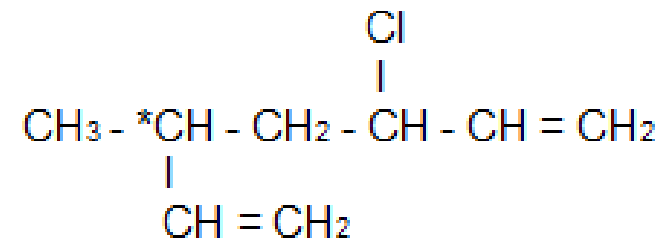
- A) 19 y 4    B) 20 y 2    C) 18 y 5  
☒ D) 21 y 2    E) 22 y 6

08. Indique el número de carbonos primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios que hay respectivamente en el siguiente compuesto:



- A) 2, 9, 2, 0    ☒ B) 2, 8, 2, 0    C) 1, 9, 2, 0  
D) 1, 8, 3, 0    E) 1, 8, 2, 0

09. Marque la secuencia de verdad (V) o falsedad (F), con respecto a la siguiente estructura:




- I. Tiene 8 enlaces sigma ( $\sigma$ ).  
II. Es una cadena cíclica y ramificada.  
III. El carbono marcado con asterisco es terciario.

- ☒ A) FFV    B) VFF    C) FFF  
D) VVF    E) VVV

10. Indique la correspondencia correcta: tipo de cadena / estructura.

- (a) Acíclica, ramificada
- (b) Alicíclica, saturada
- (c) Alicíclica, insaturada
- (d) Ramificada, saturada
- (e) Saturada, lineal

- ☐  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_3$
- ☐  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$
- ☐  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 -$  

A) dac

**B) eac**

C) aeb

D) dae

E) ebd



## FIN DE LA SESIÓN

PRACTICA Y APRENDERÁS